

Экспериментальное исследование полимерных и биологических материалов для биоинженерной реконструкции верхних дыхательных путей «in vivo»

И.В.Решетов, А.В.Васильев, Е.В.Батухтина**, Е.С.Киселева*, И.В.Ребрикова*

МНИОИ им. П.А.Герцена МЗ РФ, г. Москва

** Институт Биологии Развития им. Н.К. Кольцова РАН, г. Москва*

*** Кафедра онкологии ГОУ ИПК ФМБА России*

Цель исследования: сформулировать требования к биологическим свойствам носителя для многокомпонентного клеточного трансплантата, используемого для реконструкции верхних дыхательных путей.

Материалы и методы. Проведено экспериментальное исследование на 40 лабораторных животных-кроликах. Предметом экспериментальных исследований было изучение механизмов взаимодействия биоматериалов с компонентами многокомпонентного клеточного трансплантата. Особый интерес представляла оценка поведения хондроцитов на подложках-носителях и *in vivo*. В работе были использованы следующие полимерные и биологические носители: биodeградируемая пористая губка «ЭластоПОБ-3D» изготовленная на основе бактериального сополимера полиоксибутирата с валератом и полиэтиленгликолем; «Биоматрикс», являющийся декальцинированной кортикальной костью; гранулы гидроксиапатита; полимер из солей молочной кислоты; аллогенная надкостница, аллогенная кость.

Предварительно производилось культивирование хондроцитов на поверхности подложки-носителя. Затем производилась имплантация клеточного трансплантата в сальник на 2 недели. Контрольную группу составляли животные с имплантированным клеточным эквивалентом (хондроциты в коллагеновом геле) в сальник. Через две недели животные выводились из эксперимента, производилась визуальная и морфологическая оценка трансплантата.

Результаты. Суммарно оценивая результаты имплантации хондроцитов на различных носителях в сальник, при гистологическом исследовании, во всех группах животных было выявлено наличие воспалительной инфильтрации с продуктами биodeградации подложки-носителя без наличия хрящевой ткани. В контрольной группе животных и у одного животного при имплантации на «Биоматрикс» выявлено сохранение аллогенных хондроцитов. Необходимо отметить, что при имплантации на «Биоматрикс» отмечалась выраженная воспалительная инфильтрация и наличие некробиотических масс вокруг трансплантата. Можно предположить, что наличие некробиотических масс в виде волокон является продуктом резорбции «биоматрикса». Кроме того, очаги гранулематозного воспаления имелись и в контрольной группе животных, связанных скорее всего с наличием шовного материала.

Выводы. Проведенные морфологические исследования показали, что наличие любой, даже незначительной воспалительной реакции организма на подложку-носитель является губительной для хондроцитов, препятствует формированию многослойной структуры-хряща и приводит к его лизису. Представленные результаты исследования позволили сформулировать основные свойства, которым должен отвечать носитель: не должен оказывать токсического, аллергического, воспалительного, канцерогенного действия; носитель должен иметь структуру благоприятную для адгезии стволовых клеток, но препятствовать прорастанию сосудов внутрь, по возможности иметь трехмерную структуру (необязательно); носитель должен обладать достаточной прочностью – каркас трахеи; длительный срок биodeградации – не менее 6 месяцев; при биodeградации не должен фрагментироваться.